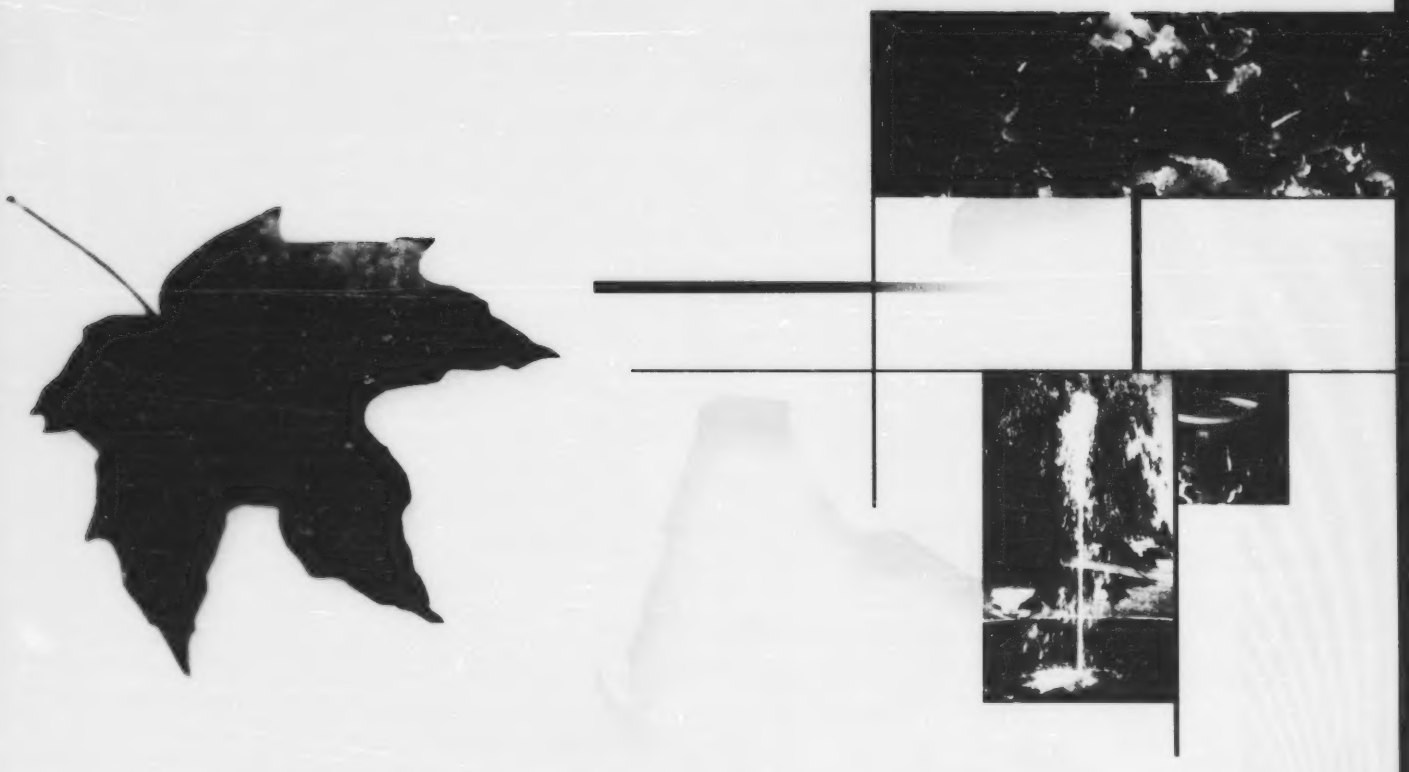
Public Works and Government Services Canada
Travaux publics et Services gouvernementaux Canada
Canada



Technology Development and Transfer Program

1999–2000 Annual Report

Table of Contents

Foreword i

Program Highlights iii

I. Environmental Initiatives 1

II. Support to Effective Investment and O&M 3

III. Regulatory Harmonization 7

IV. Innovative Officing Solutions 9

V. Technology Transfer 13

This report is also available electronically. Additional copies can be obtained from the Real Property Services Documentation Centre at doc.centre@pwgsc.gc.ca. For more information about the Technology Development and Transfer Program, please contact Anne Auger at (613) 736-2130.

© Minister of Public Works and Government Services Canada, 2000

Cat. No. W61-1/2000

ISBN: 0-662-65187-1

December 2000

Foreword

Public Works and Government Services Canada has shown once again the advances that can be made by pairing innovative real property solutions to work. The *Technology Developments and Transfer Program 1999–2000 Annual Report* offers many examples of how these solutions can extend the life of federal facilities, create workplaces that are accessible and productive for everyone, and save taxpayers money.

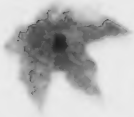
The projects highlighted in this report also underline the fact that technology is at its best when used to serve people. Technology helps to sharpen our focus on client service. By pairing technological expertise with an understanding of our clients' business, PWGSC can move to a new level, a level at which we anticipate clients' needs.

Technology also offers the opportunity for PWGSC employees to pursue learning throughout their careers. Our department is committed to helping employees gain the skills they need to provide top quality service and stay challenged and engaged in their work.

Lastly, the Technology Development and Transfer Program highlights how much we have to gain by working with other federal departments and partners in industry and education. When we pair our knowledge and ideas with those of our colleagues, everyone comes out ahead.

I am very pleased to report on the work achieved through the Technology Development and Transfer Program and I look forward to another productive year in 2001.

Michael G. Nurse
Assistant Deputy Minister
Real Property Services
Public Works and Government Services Canada



101-03683/

Program Highlights

Helping to "green" government operations, making buildings perform better and last longer, creating a better "fit" between people and offices—that's how the Technology Development and Transfer (TD&T) Program helps PWGSC care for its buildings, and serve its clients and Canadians.

Through the TD&T Program, PWGSC seeks out new building technologies, processes and applications. It adapts them to suit its facilities and requirements, and tests them in sites across the country to see how they perform. Once these innovative technologies have proven themselves, PWGSC transfers them into its work, making them part of the range of services and solutions available to clients.

The TD&T Program funds projects in these areas:

- environmental initiatives
- support to effective investment, and operations and maintenance
- regulatory harmonization
- Innovative Officing solutions
- technology transfer

TD&T-funded projects help to preserve federal assets for the future, thereby guaranteeing safe, healthy workplaces and safeguarding investments. They help the Government of Canada reduce costs to taxpayers and meet its broader objectives regarding the environment and accessibility. Through the TD&T Program, employees also get involved in leading-edge ideas and technologies, keeping the department in the forefront of building technology.

In 1999–2000, PWGSC completed a number of projects that resulted in immediate benefits; others are ongoing and their impacts will be seen later. On the environmental front, PWGSC is continuing to implement an Environmental Management System and building environmental considerations into its operations. By exploring alternative energy efficient technologies, the department is also helping the Government of Canada cut greenhouse gas emissions from its operations.

In the field of investment and support to operations and maintenance, PWGSC tested a wide range of technologies to enhance the performance of its buildings. It successfully tested cost-effective seismic technologies to make buildings resistant to damage from earthquakes. Infrared technologies are helping to detect condensation before it causes serious problems—an important tool for preserving Canada's many stone heritage buildings. Installing personal lighting and ventilation controls in offices is also increasing people's comfort and reducing energy costs.

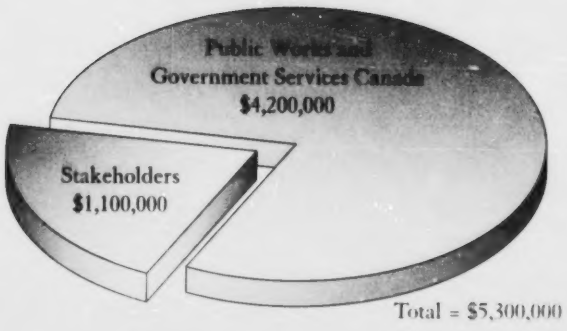
Through its Innovative Officing approach, PWGSC is helping clients create exciting workspaces that meet government space allocation guidelines. In one recently completed renovation project at Montréal's Complexe Guy-Favreau, occupants were involved in the design from the outset and have been very satisfied with their flexible, functional surroundings. The department is also developing new tools to assess a building's capacity to accommodate Innovative Officing solutions.

Funding

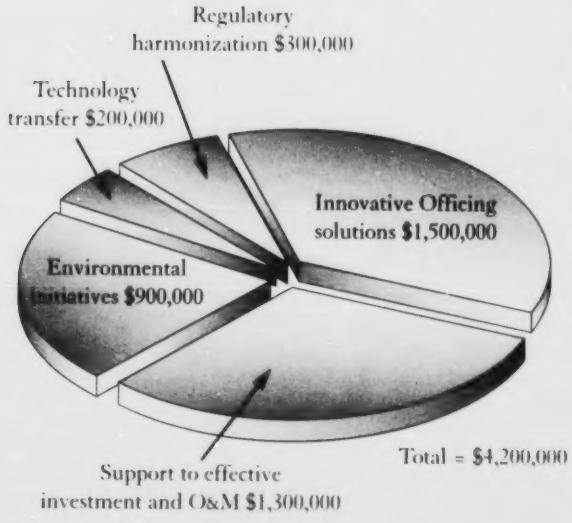
In 1999–2000, the TD&T Program funded approximately 100 projects for a total investment of $4.2 million.

The Program also opens the door to partnerships, leading to shared investment and a cross-fertilization of ideas. PWGSC has leveraged investments from other stakeholders with complementary interests such as Natural Resources Canada's Panel on Energy Research and Development.

Sources of Funding



PWGSC Investment



I. Environmental Initiatives

Making sustainable development part of our work

PWGSC is committed to making the principles of sustainable development part of its policies and operations. With support from the TD&T Program, the department is implementing an Environmental Management System, and putting cost-effective green technologies and processes to work.

Working toward Kyoto targets

In 1997, Canada was one of about 160 nations to negotiate an international climate change agreement—the Kyoto Protocol. Canada's target under the Protocol is to reduce our greenhouse gas emissions to 6 percent below 1990 levels by 2008–2012. That means Canada will need to cut its emissions from business-as-usual levels by at least 25 percent, taking into consideration forecasted economic growth.

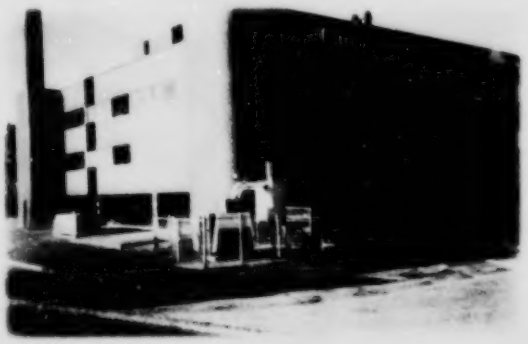
To show leadership in this area, the Government of Canada has developed the Federal House-in-Order initiative to help it cut emissions from federal government operations. Through this initiative, the government will reduce energy use and displace energy derived from non-renewable sources.

All federal departments are involved in this effort, and the TD&T Program has helped to develop a strategy and implementation plan to guide PWGSC's activities. Current estimates show that PWGSC has reduced greenhouse gas emissions by approximately 20 percent since 1990. The strategy highlights other opportunities for reducing emissions through building recommissioning—calibrating major building systems to ensure maximum operational efficiency—and buying "green" power—power generated in a way that minimizes the negative impacts on the environment.

PWGSC has also looked into alternative energy technologies as a way of reducing greenhouse gas emissions. One of these is microcogeneration. Microturbines installed at a building site can generate electricity, with the waste heat being used for heating and cooling. The electricity can be used by the building or sold into the grid.

Greenhouse gas reductions with microturbine applications vary, but are 40 percent when coal is the fossil fuel displaced. The internal rate of return for microturbine applications is greater than 30 percent in Calgary, Toronto and Halifax. PWGSC has partnered with Natural Resources Canada, Enbridge Consumers Gas and Ontario Power Technologies to install the first Canadian building application of microturbine technology at a Health Canada laboratory in Toronto, Ontario.

PWGSC also investigated the application potential of fuel cell technology, in which hydrogen and oxygen are combined to produce electricity and water. Fuel cells are already being used to power city buses. When used in buildings, they could reduce CO_2 emissions by 50 percent compared with electricity generated by the average combustion-based process. Although the cost and maintenance requirements of this technology do not make it feasible for buildings yet, PWGSC is monitoring the development of applications for fuel cells. The department has collaborated with Natural Resources Canada, Union Gas and Caneta Research Inc. on a report entitled *Investigation of the potential of packaged cogeneration, microturbines and fuel cells for applications in Canadian buildings.*



A microturbine is producing electricity for a Health Canada lab in Toronto. Small on-site electricity generation makes use of waste heat and reduces carbon dioxide emissions.

Sustainable development strategy

PWGSC is preparing its second three-year sustainable development strategy, due to be tabled in Parliament on December 15, 2000. The department intends to green its activities by establishing targets related to its role as a custodian, leaseholder and service agent. These targets will help PWGSC reach its goals of implementing an Environmental Management System, greening its operations and daily activities, and helping clients green their operations.

Through TD&T funding, PWGSC analyzed its real property activities that affect the environment and reported on progress to identify actions for improvement. The results of this analysis were published in the 1998–1999 *Real Property Services Sustainable Development Strategy Performance Report.*

Creating an Environmental Management System

PWGSC is establishing an Environmental Management System (EMS) based on the ISO 14001 standard. At the end of 1999–2000, the corporate EMS was judged to be 88 percent in place. As part of this work, the department prepared an EMS operating procedures manual. PWGSC has also developed a means of integrating the results of environmental building reviews into an online system. This information can now be reflected in annual building management plans.

The department is making progress in its efforts to green its operations. It has developed approaches and an implementation plan for including environmental considerations in leases. It is also looking into opportunities to bring more environmental considerations into the way projects are delivered, especially in the areas of construction, renovation and demolition waste reduction, design for reuse, materials selection and lifecycle analysis. This plan will help project teams integrate sustainable development principles into their activities. One priority area is making environmental considerations part of design/build specifications and contracting.

Through TD&T support, PWGSC also conducted a financial analysis to identify funding requirements for implementing sustainable development strategy targets.

Greening the *National Master Specification*

PWGSC is continuing to update the *National Master Specification*—the most comprehensive master construction specification in Canada—to include more environmentally responsible choices for products, materials and work methods. Some 270 of the 650 sections have now been "greened." The *National Master Specification* is an important resource tool for simplifying specification writing and is produced in cooperation with the private sector. Specification writers will also find references to the latest environmental laws applying to the Canadian construction industry, plus best practices in construction methods.

PWGSC is also working on new sections:

- Specifications for cleaning up sites contaminated by hydrocarbons will help government and the private sector comply with legislation. Other sections dealing with contamination by heavy metals are also in progress.
- Testing laboratories can be particularly hard to clean and disinfect. The NMS is adding sections for seamless epoxy coatings for ceilings, walls and floors. These coatings put a high quality, impervious finish on surfaces to prevent contamination.

Building technology site expanded

Advanced Buildings (www.advancedbuildings.org) is a Web site devoted to technologies and practices that improve the energy and resource efficiency of commercial and multi-unit residential buildings. PWGSC and other government and private-sector organizations support the site, which has been significantly expanded recently. Topics include building structure, heating and cooling, lighting, load management and ventilation. Users can find descriptions of new technology, its benefits and limitations, cost and case studies. Sources for further reading and the names of contact people are also available.

II. Support to Effective Investment and Operations and Maintenance

Maximizing the performance of federal facilities

The TD&T Program tests and transfers new technologies that help to maximize the performance of facilities and reduce costs. Through these activities, PWGSC also develops partnerships with other departments and agencies, universities and professional associations to make the most of investment dollars and share expertise.

Innovative approaches to seismic safety

Through the TD&T Program, PWGSC has successfully pilot tested innovative seismic technologies in its own inventory of buildings and put them to work for such clients as the British Columbia Building Corporation and the Geological Survey of Canada. These technologies include using friction dampers and strengthening columns and concrete walls with fibre-reinforced materials. By developing guidelines and a policy on seismic safety as well, PWGSC is integrating seismic issues into its business processes.

Loss of life and property damage during an earthquake are much more likely to be due to the failure of operational and functional components than to the collapse of a building. These components include lighting, mechanical and electrical systems, furniture and filing cabinets. Awareness of the seismic hazards associated with operational and functional components has increased significantly following the publication of the *1995 PWGSC Guideline on Seismic Evaluation and Upgrading of Non-Structural Building Components*. PWGSC is chairing a Canadian Standards Association (CSA) committee to develop this guideline into a national document (CSA-S832).

The PWGSC guideline and the draft CSA-S832 guideline have both been used on a number of seismic investigations of operational and functional components for PWGSC and other government departments such as Fisheries and Oceans, and the Canada Customs and Revenue Agency in British Columbia.

Current building codes offer a way to calculate the demand placed on a building during an earthquake and the building's ability to withstand these forces. The higher the demand, the more a building must be able to resist the forces within safe, acceptable limits. Code estimates tend to result in higher calculations of demand than is actually experienced and require a building to have an increased capacity to withstand the forces.

Working with the Department of National Defence and the University of Ottawa, PWGSC is developing methods and techniques to determine the demand more accurately and reduce the need for extensive and costly building retrofits. The department will also produce a guideline for applying these techniques.

New answers for corrosion problems

Canadian winters and coastal environments can severely corrode the steel used in reinforced concrete and increase the need for costly repairs to parking garages, retaining walls and sea walls. These conditions are of particular concern to PWGSC since it owns 300,000 square metres of parking garages, 67 percent of which are in the national capital area, where winter means road salt.

PWGSC has responded to a request from the Canada Centre for Mineral and Energy Technology (CANMET) to help develop a low-alloy steel of superior corrosion resistance to be used for concrete reinforcement. The goal is to develop a low-alloy steel that is cost effective and easily accepted by the design and construction community. In the initial phase of the three-year project, PWGSC reported on corrosion control methods, the effects of alloying elements on corrosion in concrete, and the chemical compositions of experimental low-alloy steels. The department is continuing to work with CANMET as it develops various trial alloys for field testing.

DBZ benefits proven

Results produced by the dynamic buffer zone system (DBZ) are very significant for Canada's many stone heritage buildings, particularly those that serve as museums and require high humidity levels to preserve collections. Following extensive testing and monitoring, PWGSC has found that the DBZ wall system, with properly designed and implemented air flow characteristics, is effective in preventing condensation and moisture damage in cold winter months. This system works by introducing warm, dry air into a wall cavity during the winter. Now that the benefits of DBZ technology have been confirmed in the East Memorial Building near Parliament Hill, it is ready for use in other Government of Canada buildings.

Reducing health hazards from mould and fungi

Moisture accumulation can damage a building and create air quality concerns once mould and mildew form. PWGSC is developing a departmental and industrial procedural standard for using infrared thermography to detect mould and fungi in wall assemblies. This technology helps identify areas where condensation could lead to problems and eliminates the need to cut holes into walls to do inspections. In 1999–2000, PWGSC used the technology to successfully inspect buildings such as Ottawa's Esplanade Laurier for suspected mould and mildew and to identify the areas of the envelope affected. It also conducted field tests to determine the best conditions and periods of the year for inspecting various wall systems for water damage and deterioration.

Working with the Atlantic Region, PWGSC installed wall and space sensors to monitor levels of humidification and wall condensation in Halifax's Bedford Row Building. Employees had requested internal humidification systems to combat a dry air problem. PWGSC installed sensors to determine the level of humidification possible before condensation occurs and mould develops. This information will be linked to building HVAC systems. The department is writing a guideline to help conservators and building specialists preserve Canada's heritage buildings.

Modern lighting solutions

PWGSC is developing innovative lighting systems that reduce energy consumption and create comfortable, productive working environments. Using findings gathered from test and demonstration sites over the past year, the department is developing new standards and improved best practices for lighting systems that will benefit both public- and private-sector lighting designers and practitioners.

PWGSC and the National Research Council's Institute for Research in Construction (IRC) are developing performance evaluation parameters and design assessment tools to ensure that employees in Government of Canada workplaces have comfortable, glare-free lighting. Once approved, the standards and best practices will be ready to include in requests for proposals, and will give contractors measurable criteria to follow.

PWGSC is also updating its design standard and application guidelines for office lighting. This document will ensure that office accommodation in new and rebuilt buildings will meet the best practices of the day for lighting. It places more emphasis on task lighting and giving people greater control over their lighting systems. These measures can reduce energy costs related to lighting by about 30 percent and those related to HVAC systems by about 20 percent.

Personal environmental systems

In today's open-plan offices, air jets are proving more effective than conventional ventilation in ensuring air motion and comfortable temperatures. PWGSC has taken the air jet concept a step further by testing components and developing requirements customized for workplaces.

An extensive test is being done at 1 Front St., Toronto. Individual lighting controls and air jets have been placed in over 400 work stations, and room thermostats have been installed. In 1999–2000, PWGSC collected data and surveyed employees about the changes. Initial results show a greater level of satisfaction with ventilation and lighting. Ongoing monitoring and surveys are giving a complete picture of the effectiveness of these personal control systems.

Building condition reports

As part of its regular operations, PWGSC develops asset management plans for Crown-owned and lease-purchase assets every five years. An integral part of these plans is the building condition report. It describes the condition of the building's major components. The TD&T Program funded the development of a "checklist" to guide the collection of crucial information for the report. The information will create a long-term picture of building conditions and will be useful in planning the management of these assets. The checklist covers all major building components including the mechanical, architectural, electrical and life safety systems.

BELCAM project

Asset and building managers have few tools to help them make difficult decisions about when and how to repair their building stock. Through the Building Envelope Life Cycle Asset Management (BELCAM) project, PWGSC and the Institute for Research in Construction are developing a procedure to predict the service life of the building envelope and help managers make more informed decisions. Initial work has focused on roofing systems, and researchers have developed two easy-to-use tools. The first is the Roofing Risk Index Method, a simplified "spreadsheet" approach to calculating the risk of failure of low-slope roofing systems and conventionally placed membrane roofs. The second is the BELCAM Visualizer, a prototype application that lets users see the relative condition of assets using simple, clear graphics. With this software, users can import or create drawings of the buildings and add data concerning the condition of the roofs. The BELCAM Visualizer then offers the asset managers a "snapshot" of the various types of roofing systems in their portfolio, their level of performance, risk of failure and cost of repair.

Developing guidelines and standards

Government and the private sector benefit from the guidelines and standards for building technologies that PWGSC produces. In 1999–2000, it focused on the following areas:

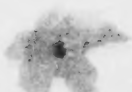
- Fibre-reinforced polymers
  PWGSC is chairing the committee to produce the first edition of CSA design standard S806 for the design of building components with fibre-reinforced polymers. In corrosive environments such as parking garages, the use of fibre-reinforced polymers should increase the design service life and reduce long-term costs. A demonstration slab is being tested in the Laurier-Tâché parking garage at Place du Portage in Hull.
- Building envelope systems
  PWGSC, the Canada Mortgage and Housing Corporation and industry representatives are developing best practice guidelines for precast concrete walls and glass curtain walls. The guidelines will help manufacturers and installers better explain the systems' capabilities, and will help architects and engineers develop more reliable and feasible construction details. These improvements will ensure a better integration of these wall systems with other components of the building envelope, and reduce air leakage and condensation problems.
- Non-destructive testing
  PWGSC is drawing on its experience with infrared technology to co-author a chapter of the *American Society for Non-Destructive Testing Handbook, Volume 3: Thermal and Infrared Methods*. Information from the handbook will be used to develop industry standards in Canada.
- Fly ash
  Fly ash is a byproduct of burning coal that is used to form a cement-like compound. This process prevents the fly ash from escaping into the air as pollution and produces a resource for industry that is cheaper than cement. PWGSC is developing guidelines on the use of fly ash as a replacement for cement to ensure that it meets requirements for strength, durability and long-term performance.

NMS targets design-build trend

The NMS is also developing new specifications to meet the boom in design-build contracts. Construction specifications usually give contractors a "formula" for reaching the final product. Design-build contracts focus more on what the final product should be and leave the formula to contractors. While design-build contracts make good use of contractors' innovative ideas, it is often hard to verify their performance. The NMS is targeting this problem by developing 50 master performance-based specifications. The specifications will be applied to all aspects of a design-build project, from landscaping to roof construction.

Technology Director Moe Cheung holds a sample of a carbon fibre sheet that could improve the performance of concrete columns exposed to corrosive environments.

Photo: Mike Pinder



III. Regulatory Harmonization

Providing safe, productive workplaces

The TD&T Program looks for cost-effective ways to meet Government of Canada real property strategies, regulations and policies. It also supports the harmonization of local, provincial and federal requirements in such areas as fire safety, environmental protection and accessibility. The end result? Workplaces that are safe, productive and efficient.

Universal Design

Universal Design is the design of products and environments that can be used by all people, to the greatest extent possible, without the need for adaptation or specialized design. Elevators with an automated voice that announces the floors, levered door handles, easy-to-see signs on buildings– these are all examples of how universal design can lead to a more accessible world. This definition and a series of principles for implementing Universal Design were developed by the Center for Universal Design at North Carolina State University.

PWGSC made a commitment under the Government of Canada Disability Strategy to define how Universal Design can be applied in the context of federal real property. The department is heading up an interdepartmental working group to see how Universal Design principles mesh with the Treasury Board Real Property Accessibility Policy and the associated CSA Barrier-Free Design Standards.

The analysis showed that most of the current federal accessibility requirements and CSA standards are in step with Universal Design. The group identified some gaps and impacts and suggested alternative solutions. It also assessed whether these principles could be incorporated into building codes. The results of the report are shared with other federal custodians, central agencies, private sector stakeholders and code authorities, and will be tested in pilot projects.

Barrier-free design

The TD&T Program is continuing its work with a CSA technical committee to harmonize the *National Building Code* with the accessibility requirements in the CSA standard for barrier-free design.

FiRECAM

FiRECAM (Fire Risk Evaluation and Cost Assessment Model) is a tool to assess the level of life safety measures in a building and compare this level with code or other requirements. Developed by PWGSC and the Institute for Research in Construction, FiRECAM can be used to select the most cost-effective fire protection designs with either a comparatively equal or improved level of life safety.

In 1999–2000, FiRECAM was introduced in the regions through sessions in Edmonton, Vancouver, Toronto, Winnipeg, Montreal and Halifax. PWGSC trained employees and other stakeholders to use the software and provided technical support. The department will continue to conduct demonstration projects and will prepare a long-range strategy for the use of FiRECAM.

IV. Innovative Officing Solutions

Using space in creative new ways

Developments in technology and the increasing importance of knowledge workers have changed the way people work. Organizations are finding that the workplace must change in response, and they are opting to use space in new and creative ways.

The TD&T Program supports "Innovative Officing," PWGSC's approach to delivering productive work environments that meet people's needs and government standards for the allocation of space and funds. Innovative Officing takes into consideration employees' well-being and professional development. It focuses on the type of work people do and the tools they need to do it, as well as the furniture, technology and activity settings that will help them.

Enriched Front End Planning

One of the first steps in bringing Innovative Officing designs to a workplace is to involve employees. PWGSC developed the Enriched Front End Planning (EFEP) process as a way to assess and respond to clients' needs. EFEP is all about seeking employees' input and integrating it into the design of their work environment. The EFEP process also keeps employees up to date on the project and gives people a feel for the design by displaying materials like floor plans and colour swatches.

Innovative Officing projects

PWGSC is leading by example and using EFEP in the relocation of its Office Accommodation and Real Estate Services (OARES) from Ottawa to Hull. The project will feature Innovative Officing solutions that incorporate the principles of employee participation and consultation, and the effective use of technology.

Another project is the redesign of offices for PWGSC employees on the 14th floor at 800 Burrard Street in Vancouver. Employees attended a town hall meeting to find out about Innovative Officing solutions and visited displays to see how these solutions have worked at other sites. The goal of the redesign is to reshape the office space, striking a better balance between individual and team areas and responding to new ways of working. The design will serve as a showcase for new trends in office design on the west coast.

Clients in the Quebec Region can see new office designs in action through the latest renovation project funded in part by the TD&T Program. The project involved creating a comfortable and functional worksite for PWGSC's Human Resources employees at Montréal's Complexe Guy-Favreau. Team members involved employees from the outset, using one-on-one sessions to get their ideas and weekly informal meetings to keep them up to date. The result is a flexible and functional office with warm inviting colours and lots of natural light.

"The office is an absolute paradise. Everyone is really pleased," said Danielle Lacasse, who represented Human Resources employees during the project. "The results show that the Innovative Officing team really understood our needs."

An Innovative Officing project at Montréal's Complexe Guy-Favreau got high marks from occupants.

Post-occupancy evaluation

The final stage in an Innovative Officing project is to gauge whether the new design has met its objectives. PWGSC is developing a post-occupancy template and an electronic template for its Client Satisfaction Survey. The completed Client Satisfaction Surveys will be kept in a data base, providing a case history of Innovative Officing projects. The survey will be tested on employees in the Innovative Officing demonstration site at Les Terrasses de la Chaudière in Hull and those in the new offices of the Assistant Deputy Minister, Real Property Services, in Place du Portage III.

Innovative Officing tools

TD&T funding has supported publications, videos and other materials to help clients and client accommodation service advisors better understand ways to modernize the workplace. Materials include:

- a fact sheet and virtual tour of the "Design Forward" demonstration site at Les Terrasses de la Chaudière;
- a pamphlet on office etiquette in an open plan area;
- *Situation cubicle*, a video on Innovative Officing;
- a video on the Enriched Front End Planning process; and
- option boards, showing choices for office layout.

Instruments collect data for COPE, a software development project for comparing open-plan office designs.

Photo: Institute for Research in Construction, National Research Council

PWGSC is also making greater use of the information highway:

- The Cyber Space Café is a new virtual meeting place for client accommodation service advisors. The Intranet site lets advisors share information and post questions for discussion.
- PWGSC is also developing an Internet site featuring Innovative Officing strategies, and accommodations policies and documents. In particular, clients will get information on space reduction requirements and see the range of design options available through Innovative Officing.

Improving acoustics in open-plan offices

As partitions get lower and team activities increase, sound can become a problem. Traditional design guidelines don't adequately address acoustical issues in an open office environment. PWGSC is working with the National Research Council on new design guidelines and a computer model to show how design options affect acoustics. The team has investigated how sound is transmitted in different types of open offices and how voice levels affect the work environment, and developed initial design guidelines.

COPE

The Cost-effective Open-Plan Environments (COPE) Program will help designers and facilities managers determine which design approach is best for a particular office. With the COPE software program, they can compare officing strategies on the basis of cost, employee satisfaction and a range of other variables.

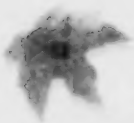
PWGSC is participating in this four-year project, which is managed by the Institute for Research in Construction and includes partners from other Government of Canada departments and industry. In 1999–2000, initial experiments were done to test the effect of office design on acoustics, lighting, air quality and ventilation. Three field study sites were also selected in Ottawa and Toronto. During the field study, readings of variables will be taken and employee questionnaires distributed before and after office renovations. This project is the first of its kind to take such a wide range of physical measurements and survey a large population (500 occupants). Results of the test will show whether renovations affected employee satisfaction.

Determining a building's potential

When redesigning office space using Innovative Officing solutions, building professionals have to consider whether the building can handle the proposed changes. The Base Building Capability Assessment Instrument will give PWGSC a tool to analyze a building's potential performance: can the base building accommodate increased densities, or does it need improvements to meet the new performance requirements, such as additional elevators, more washrooms or an upgraded HVAC system? The Base Building Capability Assessment Instrument will improve PWGSC's decision-making ability and help to ensure that renovation plans are cost-effective.

Green Office Plan

PWGSC and Environment Canada are combining office accommodation and environmental stewardship through a special plan that is a model for greening office space. The two departments signed a Master Occupancy Agreement to share responsibilities for the provision and use of office space. One of the goals of the agreement is to make sure standards of accommodation are environmentally sound. The two departments also made a commitment to develop a Green Office Plan. The plan, developed through the TD&T Program, is a blueprint for becoming more resource efficient, preventing pollution and incorporating the 4Rs (Reduce, Reuse, Recycle and use Renewable materials) into office management. PWGSC has completed a draft of the plan and the accompanying handbook on environmentally responsible construction and renovation.



V. Technology Transfer

Putting innovative technologies to work

Discovering [illegible] innovative technology is only one side of the coin. Getting people [illegible] about them is the other. The TD&T Program [illegible] of activities to transfer technology and get information into people's hands.

Connections 2000

The TD&T Program sponsored Connections 2000, a one-day workshop where Real Property Services staff from across the country generated ideas for developing, testing and transferring advanced building technologies, processes and applications in the workplace.

Participants met in Ottawa in February 2000 to discuss a wide range of proposed projects concerning accommodation planning and design, support to operations and maintenance, the environment and regulatory harmonization. They also came up with many new project ideas for 2000–2001, such as the development of toolkits on "green moves" for clients, regional Innovative Officing projects, and communications materials to support technology transfer. PWGSC has reviewed these ideas and set priorities for action. The more than 80 participants also shared experiences and got an overall picture of TD&T activities through discussions and workshops.

Facts and images

PWGSC has produced a number of communications materials ranging from traditional publications to new media, including:

- a poster series highlighting PWGSC's activities such as FiRECAM and seismic research;
- fact sheets on infrared thermography, greening the National Master Specification and other topics;
- multimedia presentations; and
- a new Intranet site describing the projects and services produced through the TD&T Program.

RPS Documentation Centre

In 1999–2000, the RPS Documentation Centre moved into new quarters in Place du Portage, putting it close to the heart of real property activities. Users will now be able to consult documents in a comfortable setting, search for information using computer kiosks and consult on-site documentation specialists for reference services.

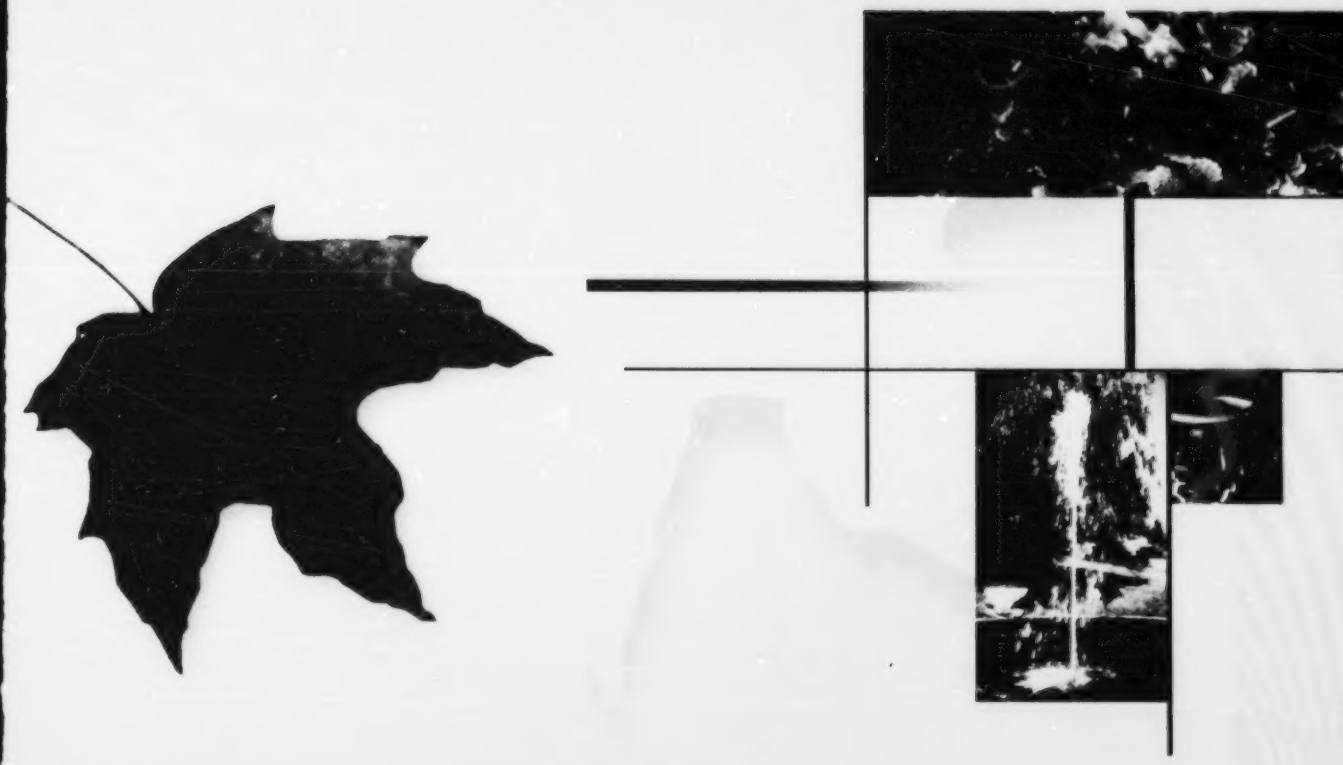
The TD&T Program also supported the development of the Centre's new Intranet site. The site features a powerful search engine that is easy to use and allows for extensive document searches. As soon as documents are entered in the database, screens are automatically updated to let searchers know of their availability.

The RPS Documentation Centre continued to be an important source of technical and policy documents for clients, PWGSC employees, industry, educational institutions and the public. Holdings of technical documents increased to 3,300 titles. In 1999–2000, the Centre responded to more than 900 requests for titles and distributed 27,000 copies of paper, audio-visual and electronic documents, triple the number distributed the previous year.

Travaux publics et Services gouvernementaux Canada

Public Works and Government Services Canada

Canada



Programme de développement et de transfert de la technologie

Rapport annuel 1999-2000

Table des matières

Avant-propos i

Faits saillants du Programme iii

I. Initiatives environnementales 1

II. Soutien à la rentabilité du F et E et des investissements 5

III. Harmonisation des règlements 9

IV. Aménagement novateur des bureaux 11

V. Transfert de la technologie 15

On peut obtenir ce rapport électroniquement auprès du Centre de documentation des Services immobiliers, à l'adresse suivante : doc.centre@pwgsc.gc.ca. Pour de plus amples renseignements à propos du Programme de développement et de transfert de la technologie, veuillez contacter Madame Anne Auger, au (613) 736-2130.

© Ministre de Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, 2000

Cat. nº W61-1/2000

ISBN : 0-662-65187-1

Décembre 2000

Avant-propos

TPSGC a démontré une fois de plus les progrès qu'on peut accomplir en appliquant des solutions novatrices en matière d'immobilier. Le Rapport annuel 1999-2000 du Programme du développement et de transfert de la technologie comprend de nombreux exemples qui montrent que ces solutions permettent de prolonger la durée utile des installations fédérales, de créer des milieux de travail accessibles et productifs pour tous et d'économiser les fonds des contribuables.

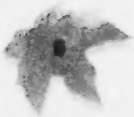
En outre, comme on peut le constater en prenant connaissance des projets dont il est question dans ce rapport, c'est au service des gens que la technologies est la plus utile. Elle nous permet de mieux nous consacrer au service à la clientèle. Grâce au savoir-faire technologique et à la connaissance des activités de nos clients, TPSGC peut se hisser à un nouveau palier, auquel nous pouvons prévoir les besoins de la clientèle.

La technologie permet aussi aux employés de TPSGC de poursuivre leur apprentissage pendant toute leur évolution professionnelle. Notre ministère s'engage à aider les employés à acquérir les compétences dont ils ont besoin pour offrir des services de qualité supérieure et pour continuer de s'engager à relever les défis qui leur sont lancés dans le cadre de leurs travaux.

Enfin, le Programme du développement et de transfert de la technologie met en relief tous les avantages que nous récoltons en collaborant avec d'autres ministères du gouvernement fédéral et des partenaires dans le secteur privé et dans le domaine de l'enseignement. Lorsque nous unissons nos connaissances et nos idées à celles de nos collègues, tout le monde est gagnant.

Je suis très heureux de rendre compte des travaux réalisés dans le cadre de ce programme et je me réjouis à l'idée que 2001 sera une autre année productive.

Michael G. Nurse
Sous-ministre adjoint
Services immobiliers
Travaux publics et Services gouvernementaux Canada.



Faits saillants du Programme

Aider à écologiser le gouvernement, améliorer le rendement et la longévité des immeubles et créer une meilleure complémentarité entre les employés et les bureaux : c'est ainsi que le Programme de développement et de transfert de la technologie (PDTT) aide TPSGC à s'occuper de ses immeubles et à servir sa clientèle et le grand public canadien.

Dans le cadre du PDTT, TPSGC s'intéresse aux technologies, aux processus et aux applications dans le domaine du bâtiment. Il les adapte à ses installations et à ses besoins et les soumet à des essais dans les établissements aux quatre coins du pays, pour connaître leur rendement. Lorsque ces technologies novatrices ont fait leurs preuves, TPSGC les met en application et les intègre dans l'éventail des services et des solutions offerts à sa clientèle.

Le PTTT permet de financer les projets dans les secteurs suivants :

- initiatives environnementales;
- soutien apporté pour assurer l'efficacité de l'investissement, du fonctionnement et de l'entretien;
- harmonisation des règlements;
- solutions pour l'aménagement novateur des bureaux;
- transfert des technologies.

Les projets financés dans le cadre du PDTT permettent également de préserver les biens fédéraux pour demain, ce qui garantit des milieux de travail sûrs et sains et protège les investissements. Ils aident le gouvernement du Canada à réduire les frais des contribuables et à réaliser ses vastes objectifs en matière d'environnement et d'accessibilité. Dans le cadre du PDTT, les employés participent également à l'élaboration d'idées et de technologies de pointe; ainsi, le Ministère est à l'avant-garde de la technologie du bâtiment.

En 1999-2000, TPSGC a réalisé un certain nombre de projets qui ont produit des avantages immédiats. On continue de réaliser d'autres projets, dont on connaîtra plus tard les répercussions. Dans le domaine de l'environnement, TPSGC continue de mettre en œuvre le Système de gestion de l'environnement et de tenir compte des considérations environnementales dans ses opérations. En se penchant sur les différentes technologies économes d'énergie, le Ministère aide aussi le gouvernement du Canada à réduire les rejets de gaz à effet de serre dans le cadre de ses opérations.

Dans le domaine de l'investissement et du soutien du fonctionnement et de l'entretien, TPSGC a soumis à des essais un large éventail de technologies, afin d'améliorer le rendement de ses immeubles. Il a soumis à des essais fructueux des technologies sismiques rentables, qui permettent aux immeubles de résister aux dégâts causés par les séismes. Les technologies aux infrarouges aident à détecter la condensation avant qu'elle ne cause des problèmes graves, ce qui constitue un outil essentiel à la préservation de nombreux immeubles patrimoniaux en pierre au Canada. Dans les bureaux, l'installation de systèmes personnels de régulation de l'éclairage et de l'aération permet aussi d'accroître le confort des employés et de réduire les frais d'énergie.

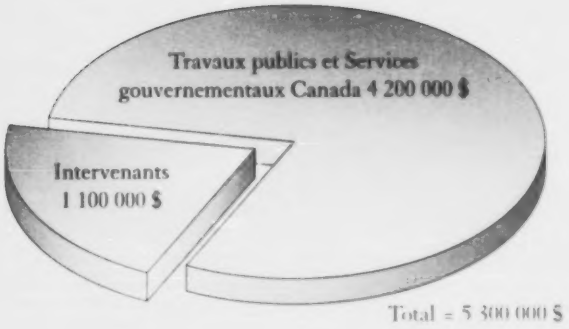
Dans le cadre de sa démarche pour l'aménagement novateur des bureaux, TPSGC aide les clients à créer des milieux de travail vivants, qui respectent les lignes directrices du gouvernement dans l'attribution de la superficie. Dans un projet de rénovation réalisé récemment au Complexe Guy-Favreau, à Montréal, les occupants ont participé dès le début à la conception et sont très satisfaits de leurs nouveaux aménagements, qui sont souples et fonctionnels. En outre, le Ministère met actuellement au point de nouveaux outils pour évaluer la possibilité d'adapter un immeuble à des solutions novatrices dans l'aménagement des bureaux.

Financement

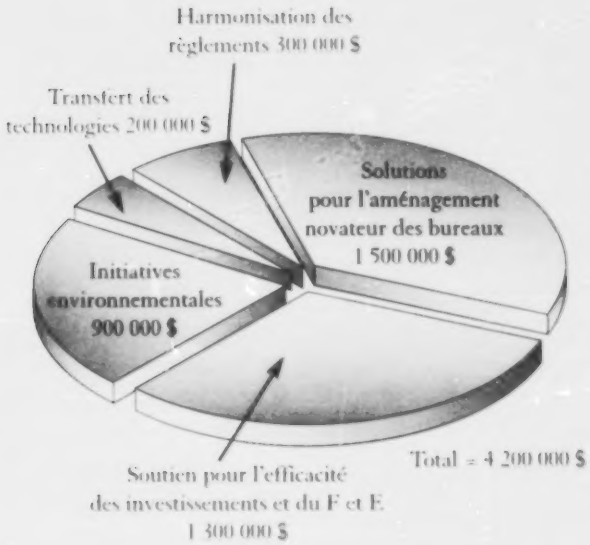
En 1999-2000, le PDTT a permis de financer une centaine de projets pour un investissement global de 4,2 millions de $.

Ce programme permet aussi de créer des partenariats, qui favorisent le partage des investissements et le foisonnement des idées. TPSGC a fait fructifier les investissements des autres intervenants ayant des intérêts complémentaires, par exemple le Comité de recherche et de développement en énergie de Ressources naturelles Canada.

Sources de financement



Investissements de TPSGC



I. Initiatives environnementales

Appliquer les principes du développement durable

TPSGC s'engage à appliquer les principes du développement durable dans le cadre de ses politiques et opérations. Avec le concours des responsables du Programme de développement et de transfert de la technologie, le Ministère met actuellement en œuvre un système de gestion de l'environnement, et met en application des technologies et des processus écologiques et économiques.

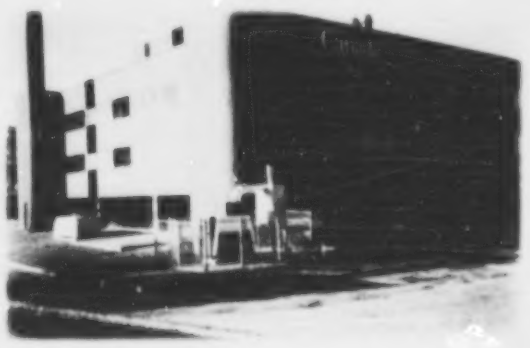
Sur la voie de la réalisation des objectifs du Protocole de Kyoto

En 1997, le Canada a été l'un des quelque 160 pays à négocier un accord international sur l'évolution du climat, soit le Protocole de Kyoto. Dans le cadre de ce protocole, l'objectif du Canada consiste à réduire nos rejets de gaz à effet de serre, pour les ramener, d'ici 2008-2012, à 6 % de moins qu'en 1990. Autrement dit, le Canada devra diminuer d'au moins 25 % ses rejets par rapport aux niveaux habituels, en tenant compte des prévisions de croissance économique.

Pour exercer son leadership dans ce domaine, le gouvernement du Canada a élaboré le projet de remise en ordre de la grande maison fédérale, pour pouvoir réduire les rejets provenant des opérations du gouvernement fédéral. Grâce à ce projet, le gouvernement réduira la consommation d'énergie et remplacera l'énergie produite par des sources non renouvelables.

Tous les ministères fédéraux participent à cet effort; les responsables du Programme de développement et de transfert de la technologie (PDTT) ont collaboré à l'élaboration d'une stratégie et d'un plan de mise en œuvre visant à guider les activités de TPSGC. Selon les estimations les plus récentes, TPSGC a réduit d'environ 20 %, depuis 1990, ses rejets de gaz à effet de serre. Cette stratégie met en évidence d'autres possibilités permettant de réduire les rejets, grâce à la remise en service des immeubles – en ajustant les systèmes de bâtiment principaux pour en accroître au maximum le rendement opérationnel – et en achetant davantage d'énergie écologique, c'est-à-dire une énergie générée de façon à limiter les impacts environnementaux négatifs.

TPSGC s'est également penché sur d'autres technologies énergétiques pour réduire les rejets de gaz à effet de serre. La microcogénération est l'une de ces technologies. Des microturbines installées dans un immeuble produisent de l'électricité, en faisant appel à la chaleur perdue, dont on se sert pour le chauffage et le refroidissement. L'électricité produite peut alimenter cet immeuble ou être vendue sur le réseau. La réduction des rejets de gaz à effet de serre des applications de microturbines varie; toutefois, elle s'établit à 40 % lorsque le charbon constitue le combustible fossile que l'on remplace. Le taux de rendement interne des applications de microturbines est supérieur à 30 % à Calgary, Toronto et Halifax. En collaboration avec Ressources naturelles Canada, Enbridge Consumer's Gas et Ontario Power Technologies, TPSGC installe actuellement la première application canadienne de la technologie des microturbines pour les bâtiments, dans un laboratoire de Santé Canada, à Toronto en Ontario.



Une microturbine produit de l'électricité pour un laboratoire de Santé Canada à Toronto. Dans la microproduction d'électricité sur place, on fait appel à la chaleur perdue, ce qui réduit les rejets de gaz carbonique.

TPSGC a également étudié le potentiel d'application de la technologie des cellules de carburant, qui permet de combiner l'azote et l'oxygène pour produire de l'électricité et de l'eau. On se sert déjà de cellules de carburant pour alimenter les autobus dans les villes. Utilisées dans les immeubles, ces cellules pourraient réduire les rejets de CO_2 de 50 %, par rapport à l'électricité produite par le processus de combustion commun. Bien que cette technologie ne soit pas encore viable pour les immeubles, en raison de ses exigences pour ce qui est des coûts et du maintien, TPSGC surveille actuellement le développement d'applications pour les cellules de carburant. Le Ministère a collaboré, avec Ressources naturelles Canada, Union Gas et Caneta Research Inc., à la rédaction d'un rapport intitulé *Investigation of the potential of packaged cogeneration, microturbines and fuel celles for applications in Canadian buildings*.

Stratégie de développement durable

TPSGC prépare actuellement sa deuxième stratégie triennale de développement durable, qui doit être déposée au Parlement le 15 décembre 2000. Le Ministère a l'intention d'écologiser ses activités, en établissant des objectifs se rapportant à son rôle de gardien d'immeubles, de bailleur et de mandataire des services. Ainsi, TPSGC pourra atteindre ses objectifs, qui consistent à mettre en œuvre un système de gestion de l'environnement, à écologiser ses opérations et ses activités courantes et à aider ses clients à écologiser leurs propres opérations.

Grâce au financement du PDTT, TPSGC a analysé les activités immobilières de TPSGC qui peuvent avoir une incidence sur l'environnement, et a rendu compte des progrès accomplis afin de définir les mesures correctives à prendre. Les résultats de cette analyse figurent dans le *Rapport sur le rendement de la Stratégie de développement durable des Services immobiliers pour 1998-1999*.

Création d'un système de gestion de l'environnement

TPSGC crée actuellement un Système de gestion de l'environnement en s'inspirant de la norme ISO 14001. À la fin de 1999-2000, on jugeait que 88 % du système ministériel étaient en place. Dans le cadre de ce travail, le Ministère a préparé un guide sur les procédures d'exploitation du système. TPSGC s'est également doté d'un moyen permettant d'intégrer, dans un système en direct, les résultats des examens environnementaux dans les immeubles. On tiendra compte de cette information dans les plans annuels de gestion immobilière.

Le Ministère accomplit des progrès dans les efforts qu'il consacre à l'écologisation de ses opérations. Il a élaboré des principes et un plan de mise en œuvre pour intégrer dans les baux les considérations environnementales. Il s'intéresse aussi aux possibilités permettant de tenir compte d'un plus grand nombre de considérations environnementales dans la réalisation des projets. Cela se voit surtout dans les secteurs de la réduction des déchets de construction, de rénovation et de démolition, de la conception en prévision de la réutilisation des matériaux, de la sélection des matériaux et de l'analyse du cycle chronologique. Ce plan permettra aux équipes de projet d'intégrer, dans leurs activités, les principes du développement durable. Une des priorités est l'intégration des questions environnementales dans les devis de conception-construction et l'attribution des marchés.

Avec l'appui du PDTT, on a aussi pu conduire une analyse financière afin d'établir les budgets requis pour la réalisation des objectifs en matière de développement durable.

Écologisation du Devis directeur national

TPSGC continue de mettre à jour le Devis directeur national (DDN), soit le devis directeur de construction le plus complet qui soit au Canada, pour y inclure un plus grand nombre de choix écologiques en ce qui concerne les produits, les matériaux et les méthodes de travail. On a aujourd'hui « écologisé » environ 270 des 650 sections du DDN. Ce devis directeur est un outil important, qui simplifie la rédaction des devis et qui est réalisé en collaboration avec le secteur privé. Les rédacteurs de devis y trouveront également des rappels sur les lois environnementales les plus récentes qui s'appliquent au secteur du bâtiment au Canada, ainsi que des conseils pratiques pour ce qui est des méthodes de construction.

TPSGC travaille également à de nouvelles sections du DDN :

- Le devis sur l'assainissement des sites contaminés par les hydrocarbures aidera le gouvernement et le secteur privé à respecter les lois. On rédige également d'autres sections du DDN portant sur la contamination par les métaux lourds.
- Il peut se révéler particulièrement difficile d'assainir et de désinfecter les laboratoires d'essais. Le DDN comporte désormais des sections pour ce qui est des revêtements continus à l'époxy sur les plafonds, les murs et les planchers. Il s'agit de revêtements de finition de grande qualité et imperméables qui permettent de prévenir la contamination des surfaces.

Enrichissement du site sur les technologies de bâtiment

Advanced Buildings (immeubles performants) (www.advancedbuildings.org) : telle est l'appellation du site Web consacré aux technologies et aux pratiques permettant d'améliorer l'économie de l'énergie et des ressources dans les immeubles commerciaux et les bâtiments résidentiels à plusieurs logements. TPSGC et d'autres organismes du gouvernement et du secteur privé appuient ce site, qui s'est récemment enrichi de façon significative. Les thèmes qui y sont traités portent sur la structure des bâtiments, le chauffage et le refroidissement, l'éclairage, la gestion des charges et l'aération. Les utilisateurs y trouveront des descriptions sur les technologies nouvelles, leurs avantages et leurs limites, de même que des études de coûts et de cas. On y fournit également des références sur des lectures complémentaires et les noms des responsables à contacter.

II. Soutien à la rentabilité du fonctionnement et de l'entretien et des investissements

Accroître le rendement des installations fédérales

Le PDTT permet de tester et de transférer les technologies nouvelles grâce auxquelles on peut accroître au maximum le rendement des établissements fédéraux et en réduire les coûts. Grâce à ces activités, TPSGC crée aussi des partenariats avec d'autres ministères et organismes, des universités et des associations professionnelles, pour rentabiliser au maximum les investissements et pour partager les compétences.

Méthodes novatrices pour la sécurité sismique

Dans le cadre du PDTT, TPSGC a soumis à des essais pilotes fructueux les technologies sismiques nouvelles dans son propre parc d'immeubles et les a appliquées pour des clients comme la *British Columbia Building Corporation* et le Service de géologie du Canada. Ces technologies portent notamment sur les amortisseurs à friction et le raffermissement des colonnes et des murs de béton grâce à des matériaux armés de fibres. De plus, en élaborant des lignes directrices et une politique sur la sécurité sismique, TPSGC tient compte des problèmes sismiques dans ses processus opérationnels.

Pendant les séismes, il est beaucoup plus probable que les décès et les dégâts matériels soient causés par la défaillance des composants opérationnels et fonctionnels qu'à l'effondrement des immeubles. L'éclairage, les systèmes de mécanique et d'électricité, le mobilier et les armoires de classement figurent parmi ces composants. Depuis la publication des *Lignes directrices pour l'évaluation sismique et la protection parasismique des éléments non structuraux des bâtiments – 1995* de TPSGC, on connaît beaucoup mieux les risques sismiques représentés par ces composants. TPSGC préside aujourd'hui un comité de l'Association canadienne de normalisation (ACNOR) chargé de faire de ces lignes directrices un document d'envergure nationale (CSA-S832).

On s'est inspiré des lignes directrices de TPSGC et de la version provisoire des lignes directrices CSA-S832 dans un certain nombre d'études sismiques portant sur les composants opérationnels et fonctionnels et réalisées pour TPSGC et d'autres ministères, par exemple Pêches et Océans Canada et l'Agence des douanes et du revenu du Canada en Colombie-Britannique.

Les codes du bâtiment en vigueur actuellement permettent de calculer les forces qui s'exercent sur les immeubles pendant un séisme et la capacité des bâtiments à résister à ces forces. Plus ces forces sont élevées, plus l'immeuble doit être en mesure d'y résister dans des limites sûres et satisfaisantes. Les estimations établies d'après les codes donnent généralement lieu à des résultats supérieurs aux forces effectivement exercées et peuvent exiger une capacité accrue des immeubles à résister à ces forces.

En collaboration avec le ministère de la Défense nationale et l'Université d'Ottawa, TPSGC élabore actuellement des méthodes et des techniques visant à calculer plus exactement les forces et à réduire les cas dans lesquels il faut apporter aux immeubles des changements vastes et onéreux pour les moderniser. Le Ministère produira également des lignes directrices pour l'application de ces techniques.

Des solutions nouvelles pour les problèmes de corrosion

Les rigueurs hivernales et les environnements littoraux du Canada peuvent corroder fortement l'acier qu'on trouve dans le béton armé et accroître les cas dans lesquels il faut apporter des réparations onéreuses aux garages de stationnement, aux murs de soutènement et aux ouvrages de protection du littoral. Ces conditions sont particulièrement préoccupantes pour TPSGC, qui est propriétaire de 300 000 mètres carrés de garage de stationnement, dont 67 % sont aménagés dans le secteur de la capitale nationale, où on épand du sel sur les chemins et les routes pendant l'hiver.

TPSGC a donné suite à une demande du Centre canadien de la technologie des minéraux et de l'énergie (CANMET), pour l'aider à mettre au point un acier faible en alliage et de résistance supérieure à la corrosion à utiliser dans l'armature du béton. L'objectif consiste à développer un acier faible en alliage, économique et qui sera facilement accepté par les milieux de la conception et de la construction. Au cours de la première phase de ce projet triennal, TPSGC a rédigé un rapport sur les méthodes de contrôle de la corrosion, sur les effets des éléments d'alliage sur la corrosion dans le béton et sur la composition chimique des aciers expérimentaux faibles en alliage. Le Ministère continue de travailler en collaboration avec le CANMET dans la mise au point de différents alliages pour des essais sur le terrain.

Confirmation des avantages de la ZTD

Les résultats produits par le système de zone tampon dynamique (ZTD) sont très importants pour les nombreux édifices patrimoniaux de pierre du Canada, en particulier ceux qui servent de musées et qui exigent beaucoup d'humidité, pour préserver les collections. Après avoir effectué de vastes travaux d'essai et de surveillance, TPSGC a constaté que le système mural de ZTD, lorsqu'il est doté de caractéristiques de débit d'air conçu et mis en œuvre correctement, permet en fait de prévenir la condensation et les dégâts d'humidité par temps froid en hiver. Dans ce système, on introduit, en hiver, de l'air chaud et sec entre les parois des murs. La technologie de la ZTD, dont les avantages ont été confirmés dans l'Édifice commémoratif de l'Est près de la Colline du Parlement, peut maintenant être utilisée dans d'autres immeubles du gouvernement du Canada.

Réduction des risques causés pour la santé par les moisissures et les champignons

L'accumulation de l'humidité peut endommager les immeubles et créer des problèmes de qualité de l'air lorsque des moisissures se forment. TPSGC élabore actuellement une norme ministérielle et industrielle pour l'application de la thermographie infrarouge afin de détecter les moisissures et les champignons dans les murs. Cette technologie permet de repérer les secteurs dans lesquels la condensation pourrait entraîner des problèmes; grâce à cette technologie, il n'est plus nécessaire de pratiquer des trous dans les murs pour effectuer des travaux d'inspection. En 1999-2000, TPSGC a fait appel à cette technologie pour inspecter avec succès des bâtiments comme l'Esplanade Laurier à Ottawa, afin d'y détecter la présence de moisissures et de champignons, que l'on soupçonnait, et de repérer les zones de l'enveloppe qui sont touchées. Il a aussi effectué des essais sur le terrain pour établir les conditions idéales et les meilleures périodes de l'année pour l'inspection des différents systèmes muraux, afin de détecter les dégâts et la détérioration causés par l'eau.

En collaboration avec la Région de l'Atlantique, TPSGC a installé, dans les murs et les locaux de l'édifice Bedford Row, à Halifax, des détecteurs pour surveiller les niveaux d'humidité et la condensation dans les murs. Les employés avaient demandé des systèmes d'humidification internes pour lutter contre un problème d'air sec. TPSGC a installé des détecteurs pour établir le niveau d'humidification possible avant la condensation et le développement de moisissures. On établira des liens entre cette information et les systèmes de CVC dans les immeubles. Le Ministère rédige actuellement des lignes directrices qui permettront aux conservateurs et aux spécialistes des bâtiments de préserver les édifices à valeur patrimoniale du Canada.

Solutions modernes pour les problèmes d'éclairage

TPSGC met actuellement au point des systèmes d'éclairage novateurs, qui permettent de réduire la consommation d'énergie et d'aménager des environnements de travaux confortables et productifs. En s'inspirant des résultats des travaux effectués au cours de l'année écoulée dans les sites d'essai et de démonstration, le Ministère élabore actuellement, pour les systèmes d'éclairage, des normes nouvelles et des pratiques courantes améliorées qui apporteront des avantages aux concepteurs et aux praticiens de l'éclairage dans le secteur public comme dans le secteur privé.

TPSGC et l'Institut de recherche en construction (IRC) du Conseil national de recherches du Canada élaborent actuellement des paramètres pour l'évaluation du rendement et des outils pour l'étude de la conception, afin de s'assurer que les employés du gouvernement du Canada peuvent compter sur un éclairage confortable et non éblouissant. Lorsqu'elles auront été approuvées, ces normes et ces pratiques courantes pourront faire partie des demandes de proposition et constitueront, pour les entrepreneurs, des critères mesurables à appliquer.

TPSGC met également à jour ses normes de conception et ses lignes directrices d'application pour l'éclairage dans les bureaux. Ce document permettra de s'assurer que, dans les bureaux aménagés dans les immeubles neufs et rénovés, on respecte les pratiques courantes les plus récentes en

matière d'éclairage. On insiste davantage sur l'éclairage spécialisé et on permet aux employés de mieux régler leurs systèmes d'éclairage. Toutes ces mesures permettent de réduire d'environ 30 % les frais d'énergie relatifs à l'éclairage et de l'ordre de 20 % les frais d'énergie des systèmes de CVC.

Systèmes environnementaux personnels

Dans les aménagements ouverts d'aujourd'hui, les jets d'air se révèlent plus efficaces que l'aération traditionnelle pour assurer le déplacement de l'air et des températures confortables. TPSGC a perfectionné le principe du jet d'air en soumettant des composants à des essais et en élaborant des exigences sur mesure pour les milieux de travail.

On réalise actuellement des essais au 1, rue Front, à Toronto. On a installé des commutateurs d'éclairage et des jets d'air individuels dans plus de 400 postes de travail, en plus de poser des thermostats dans les bureaux. En 1999-2000, TPSGC a réuni des données et sondé les employés à propos des changements qu'ils ont constatés. Selon les premiers résultats, les employés sont plus satisfaits de l'aération et de l'éclairage. Les travaux continus de surveillance et les sondages permettent d'avoir une vue d'ensemble de l'efficacité de ces systèmes de réglage personnels.

Rapports sur l'état des immeubles

Dans le cadre de ses opérations courantes, TPSGC élabore, tous les cinq ans, des plans de gestion des biens pour les immeubles appartenant à l'État et loués à bail. Le rapport sur l'état des immeubles fait partie intégrante de ces plans. On y décrit l'état des principaux composants des immeubles. Le PDTT a financé l'établissement d'une « liste de vérification » pour guider la collecte des renseignements essentiels à la rédaction de ce rapport. Ces renseignements permettront d'avoir une idée à long terme de l'état des immeubles et seront utiles dans la planification de la gestion de ces biens. Cette liste de vérification porte sur tous les grands composants des bâtiments, notamment les systèmes mécaniques, architecturaux et électriques et de sécurité des personnes.

Projet BELCAM

Les gestionnaires des biens et des immeubles ont peu d'outils qui leur permettent de prendre des décisions difficiles en ce qui concerne le calendrier et les méthodes de réparation des immeubles dont ils s'occupent. Dans le cadre du projet de Gestion des biens au cours du cycle de vie de l'enveloppe du bâtiment (BELCAM), TPSGC et l'Institut de recherche en construction élaborent une méthode permettant de prévoir la durée utile de l'enveloppe des bâtiments et d'aider les gestionnaires à prendre de meilleures décisions. Les premiers travaux portent essentiellement sur les systèmes de toiture; les chercheurs ont développé deux outils faciles à utiliser. Le premier est la méthode de l'indice des risques des toitures, qui est en fait un « tableur » simplifié grâce auquel on peut calculer le risque de défaillance des systèmes de toiture à faible inclinaison et des toits à membrane installés selon des méthodes traditionnelles. Le deuxième outil est le visualisateur BELCAM, prototype d'application grâce auquel l'utilisateur peut constater l'état relatif des biens grâce à des graphiques simples et clairs. Avec ce logiciel, l'utilisateur peut importer ou créer des dessins sur les immeubles et y ajouter des données en ce qui concerne l'état de la toiture. Le visualisateur BELCAM permet donc aux gestionnaires des biens de prendre connaissance d'un « instantané » des différents types de systèmes de toiture dans leur portefeuille, de leur niveau de rendement, des risques de défaillance et des frais de réparation.

Élaboration de lignes directrices et de normes

Le gouvernement et le secteur privé profitent des lignes directrices et des normes produites par TPSGC pour les technologies de bâtiment. En 1999-2000, ce travail a porté essentiellement sur les secteurs suivants :

- Polymères armés de fibres
  TPSGC préside actuellement le comité chargé de produire la première édition de la norme S806 de l'ACNOR pour la conception des composants des immeubles à l'aide de polymères armés de fibres. Dans les environnements corrosifs comme les garages de stationnement, l'utilisation de ces polymères pourrait augmenter la durée utile théorique et réduire les coûts à long terme des composants des immeubles. On soumet actuellement à des essais une dalle de démonstration dans le garage du stationnement Laurier-Tâché, à la Place du Portage, à Hull.

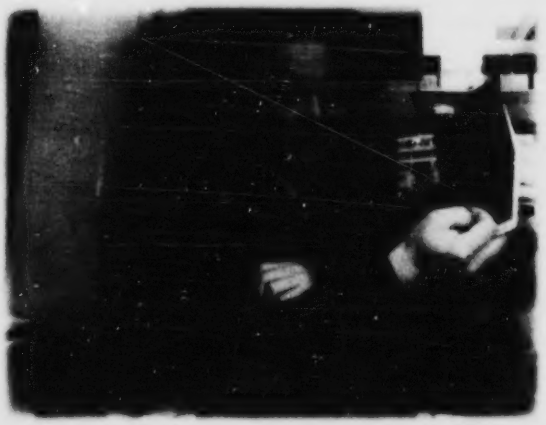
- Systèmes d'enveloppe de bâtiment
  TPSGC, la Société centrale d'hypothèques et de logement et des représentants du secteur privé élaborent actuellement des lignes directrices et des conseils pratiques pour les murs en béton précontraint et les murs rideaux en verre. Grâce à ces lignes directrices, les fabricants et les installateurs pourront mieux expliquer la capacité des systèmes et aider les architectes et les ingénieurs à mettre au point des détails de construction plus fiables et viables. Ces améliorations assureront une meilleure intégration des systèmes muraux avec les autres composants de l'enveloppe des bâtiments, en plus de réduire les problèmes de fuites d'air et de condensation.

- Essais non destructifs
  TPSGC s'inspire de son expérience de la technologie infrarouge pour signer en collaboration un chapitre du volume 3 de l'ouvrage *American Society for Non-Destructive Testing Handbook: Thermal and Infrared Methods*. L'information apportée par cet ouvrage servira à élaborer des normes pour ce secteur d'activité au Canada.

- Cendres volantes
  Les cendres volantes sont un produit dérivé de la combustion du charbon, qui sert à former un produit s'apparentant au ciment. Ce processus permet d'éviter que les cendres polluent l'atmosphère et produit une ressource moins chère que le ciment pour le secteur du bâtiment. TPSGC élabore actuellement des lignes directrices sur l'utilisation des cendres volantes pour remplacer le ciment, afin de s'assurer de respecter les exigences pour ce qui est de la résistance, de la durabilité et du rendement à long terme.

Le DDN et l'évolution de la conception-construction

On rédige aussi, à l'heure actuelle, de nouvelles sections du DDN pour tenir compte de l'essor des contrats de conception-construction. Dans les devis de construction, on donne généralement aux entrepreneurs une « formule » pour la réalisation du produit final. Dans les contrats de conception-construction, on insiste davantage sur l'objectif à atteindre pour ce qui est de ce produit final, en laissant aux entrepreneurs le soin de mettre au point la formule nécessaire. Bien que dans ces contrats, on utilise à bon escient les idées novatrices des entrepreneurs, il est souvent difficile d'en contrôler le rendement. Le DDN vise à apporter une solution à ce problème, grâce à l'élaboration de 50 sections du devis directeur établis d'après le rendement. On appliquera ces devis à tous les aspects de tous les projets de conception-construction, soit aussi bien le paysagement que la construction des toits.



Le directeur de la Technologie, Moe Cheung, tient un échantillon de revêtement de fibres de carbone qui permettrait d'améliorer le rendement des colonnes en béton exposées à des environnements corrosifs.

Photo : Mike Pinder

III. Harmonisation des règlements

Aménager des milieux de travail sûrs et productifs

Le PDTT vise à mettre au point des moyens économiques permettant de respecter les codes, les règlements et les politiques du gouvernement du Canada dans le secteur immobilier. Ce programme permet aussi d'harmoniser les exigences locales, provinciales et fédérales dans des domaines comme la sécurité-incendie, la protection de l'environnement et l'accessibilité. L'objectif ultime consiste à aménager des milieux de travail sûrs, productifs et efficients.

Conception universelle

La conception universelle consiste à mettre au point des produits et des environnements utilisables par tous, dans toute la mesure du possible, sans qu'il soit nécessaire de les adapter ou d'en faire une conception spécialisée. Les ascenseurs dotés de messages automatisés pour annoncer les étages, des poignées de porte en forme de levier et des panneaux indicateurs faciles à lire dans les immeubles sont autant d'exemples de l'application de la conception universelle pour améliorer l'accessibilité des immeubles. Le *Center for Universal Design* de l'Université d'État de la Caroline du Nord a élaboré la définition de cette notion et une série de principes pour son application.

Dans le cadre de la Stratégie du gouvernement du Canada concernant les personnes handicapées, TPSGC s'est engagé à définir les modalités d'application de la conception universelle dans le contexte des immeubles du gouvernement fédéral. Le Ministère dirige en effet un groupe de travail interministériel chargé de voir comment les principes de la conception universelle s'intègrent à la Politique sur l'accessibilité des biens immobiliers du Conseil du Trésor, et aux normes d'aménagement pour accès facile de l'ACNOR. L'analyse a démontré que, pour la plupart, les exigences de l'accessibilité des immeubles fédéraux actuels et les normes de l'ACNOR s'harmonisent avec les principes de la conception universelle. Ce groupe de travail a cerné certaines lacunes et incidences et proposé des solutions de rechange. Il s'est également demandé si ces principes pourraient être intégrés dans les codes du bâtiment. On transmet les résultats du rapport aux autres organismes gardiens d'immeubles du gouvernement fédéral, aux organismes centraux et aux intervenants dans le secteur privé, et ils seront soumis à des essais dans le cadre de projets pilotes.

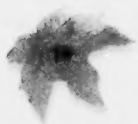
Aménagement facile d'accès

Le PDTT poursuit ses travaux avec un comité technique de l'Association canadienne de normalisation afin d'harmoniser le Code national du bâtiment avec les exigences relatives à l'accessibilité de la norme de l'ACNOR pour l'aménagement facile d'accès.

FiRECAM

FiRECAM (modèle d'évaluation des risques et des coûts des incendies) est un outil qui permet d'évaluer l'importance des mesures de sécurité des personnes dans les immeubles et d'établir des comparaisons avec les exigences des codes ou d'autres normes. Mis au point par TPSGC et l'Institut de recherche en construction, FiRECAM sert à sélectionner les mesures de protection les plus économiques pour assurer, à l'intention des occupants et des utilisateurs des immeubles, une sécurité égale ou supérieure.

En 1999-2000, on a lancé FiRECAM dans les régions, à l'occasion de séances d'information et de formation qui ont lieu à Edmonton, Vancouver, Toronto, Winnipeg, Montréal et Halifax. TPSGC a donné, à ses employés et aux autres intervenants, une formation qui leur permettra d'utiliser ce logiciel, en plus de leur offrir un soutien technique. Le Ministère continuera de réaliser des projets de démonstration dans les régions et préparera une stratégie à long terme pour l'utilisation de FiRECAM.



IV. Aménagement novateur des bureaux

Utiliser les locaux selon des méthodes nouvelles et ingénieuses

L'évolution des technologies et l'importance croissante des travailleurs du savoir font changer les habitudes de travail. Les organismes conscients que les milieux de travail doivent évoluer en conséquence et décident d'aménager leurs locaux en faisant appel à des méthodes nouvelles et ingénieuses.

Le PDTT appuie l'« aménagement novateur des bureaux », qui constitue le principe adopté par TPSGC pour réaliser des environnements de travail productifs, qui répondent aux besoins des employés et aux normes du gouvernement pour ce qui est de l'affectation de la superficie et du financement. Ce principe tient compte du mieux-être et du perfectionnement professionnel des employés. Il met l'accent sur la nature des activités exercées et sur les outils dont les employés ont besoin, de même que sur le mobilier, les technologies et l'aménagement des activités qui les aideront à s'acquitter de leurs fonctions.

À Montréal, les occupants du Complexe Guy-Favreau ne tarissent pas d'éloges à l'endroit d'un projet d'aménagement novateur des bureaux.

Planification initiale enrichie

L'une des premières étapes de l'application du principe de l'aménagement novateur des bureaux dans les milieux de travail consiste à faire participer les employés. TPSGC a élaboré le processus de la Planification initiale enrichie (PIE) pour évaluer les besoins des clients et pour y répondre. La PIE consiste à demander l'avis des employés et à en tenir compte dans la conception de leur environnement de travail. Ce processus permet aussi aux employés de se tenir au courant de l'évolution des projets et d'avoir une idée de l'aménagement qui sera réalisé, puisqu'on leur présente, entre autres, des plans d'étage et des palettes de couleurs.

Projets d'aménagement novateur des bureaux

TPSGC prêche par l'exemple et fait appel à la PIE dans le déménagement de ses Services de gestion des locaux à bureaux et de biens immobiliers, qui quitteront Ottawa pour s'installer à Hull. Ce projet d'aménagement novateur des bureaux consiste à appliquer des solutions d'après les principes de la participation et de la consultation des employés et de l'utilisation efficace de la technologie.

Un autre projet consiste à réaménager les bureaux des employés de TPSGC au 14e étage du 800, rue Burrard, à Vancouver. Des employés ont participé à une assemblée générale pour rechercher des solutions d'aménagement novateur de leurs bureaux et ont visité des immeubles pour savoir comment ces solutions avaient été appliquées ailleurs. L'objectif de ce réaménagement consiste à remanier la superficie consacrée aux bureaux, en réalisant un meilleur équilibre entre les zones individuelles et collectives et en tenant compte des nouvelles méthodes de travail. Ce nouvel aménagement servira de vitrine pour ce qui est des nouvelles tendances dans la conception des bureaux sur la côte ouest.

Dans la Région du Québec, les clients peuvent voir en application les nouveaux aménagements de bureaux, dans le cadre du récent projet de rénovation financé en partie par le PDTT. Ce projet a consisté à créer un établissement de travail confortable et fonctionnel pour les employés des Ressources humaines de TPSGC au Complexe Guy-Favreau, à Montréal. Dès le début, les employés ont fait partie de l'équipe. Ils ont exprimé leurs idées à l'occasion de séances individuelles et sont restés au fait de l'évolution des travaux grâce aux réunions hebdomadaires informelles. On a ainsi aménagé des bureaux souples et fonctionnels, aux couleurs chaudes et invitantes et baignés par la lumière du jour.

« Cet aménagement est un vrai paradis. Tous sont vraiment satisfaits », a déclaré Danielle Lacasse, qui représentait les employés des Ressources humaines pendant la réalisation de ce projet. « Les résultats montrent que l'équipe de l'aménagement novateur des bureaux a vraiment compris nos besoins. »

Évaluation postérieure à l'occasion des locaux

La dernière étape d'un projet d'aménagement novateur des bureaux consiste à se demander si le nouvel aménagement respecte les objectifs prévus. TPSGC élabore actuellement un modèle d'évaluation postérieure et un support électronique pour son sondage sur la satisfaction de la clientèle. On conservera dans une base de données les questionnaires du sondage qui auront été remplis et qui constitueront le compte rendu des projets d'aménagement novateur des bureaux. On testera ce sondage auprès des employés qui travaillent dans l'établissement témoin pour l'aménagement novateur des bureaux aux Terrasses de la Chaudière à Hull et des employés des nouveaux bureaux du sous-ministre des Services immobiliers à la Place du Portage III.

Outils novateurs d'aménagement des bureaux

Le financement offert par le PDTT a permis de réaliser des publications, des vidéos et d'autres documents qui aideront les clients et les conseillers des services à la clientèle à mieux comprendre les méthodes de modernisation des milieux de travail. Parmi ces documents, on trouve :

- une fiche d'information et une visite virtuelle de l'établissement témoin « futuriste » aménagé aux Terrasses de la Chaudière;
- une brochure sur le protocole à respecter dans les aménagements ouverts;
- un vidéo sur l'aménagement novateur des bureaux, sous le titre *Cubicule en situation*.
- un vidéo sur le processus de planification initiale enrichie;
- des maquettes faisant état des différents choix pour l'aménagement des bureaux.

TPSGC fait également plus massivement appel à l'autoroute de l'information :

- Le Cyber Café est un nouveau lieu de rencontre virtuel pour les conseillers des services à la clientèle. Le site intranet permet aux conseillers de s'échanger de l'information et de poser des questions pour discuter de différentes solutions.
- TPSGC élabore actuellement un site Internet, afin de faire connaître les stratégies d'aménagement novateur des bureaux et les politiques et documents sur la gestion des bureaux. En particulier, les clients y trouveront de l'information sur les impératifs de réduction de la superficie et pourront prendre connaissance de l'éventail des options qui s'offrent à eux grâce à l'aménagement novateur des bureaux.

Ces instruments permettent de réunir des données pour le projet de développement d'un logiciel qui permet de comparer les plans d'aménagement des bureaux à aires ouvertes.

Photo : Institut de recherche en construction du CNRC.

Amélioration de l'acoustique dans les bureaux à aires ouvertes

Lorsque les cloisons sont moins hautes et que les activités de travail en équipe sont plus nombreuses, le bruit peut représenter un problème. Or, les lignes directrices sur l'aménagement traditionnel ne permettent pas de résoudre de manière satisfaisante les problèmes d'acoustique dans les bureaux à aires ouvertes. TPSGC rédige actuellement, en collaboration avec le Conseil national de recherches du Canada, de nouvelles

lignes directrices sur la conception et un modèle informatique permettant de savoir comment les options d'aménagement influent sur l'acoustique. L'équipe s'est penchée sur le mode de transmission du bruit dans différents types d'aménagement ouvert et sur les incidences du timbre de la voix sur l'environnement de travail; elle a ensuite élaboré les premières lignes directrices sur la conception.

PRAO

Le programme de Planification rentable des aires ouvertes (PRAO) permettra aux concepteurs et aux gestionnaires d'installations de connaître la méthode de conception la mieux adaptée à certains bureaux. Grâce au logiciel de PRAO, ils pourront comparer les stratégies d'aménagement des bureaux d'après les coûts, la satisfaction des employés et toutes sortes d'autres variables.

TPSGC participe à ce projet pilote de quatre ans, qui est géré par l'Institut de recherche en construction et qui fait intervenir des partenaires d'autres ministères fédéraux et du secteur privé. En 1999-2000, on a réalisé des expériences initiales pour tester l'effet de l'aménagement des bureaux sur l'acoustique, l'éclairage, la qualité de l'air et l'aération. On a aussi sélectionné, à Ottawa et Toronto, trois établissements pour une étude sur le terrain. Au cours de cette étude, on a prélevé des données sur différentes variables et distribué des questionnaires parmi les employés avant et après les travaux de rénovation des bureaux. Il s'agit du premier projet du genre qui consiste à prélever une aussi grande variété de mesures physiques et à sonder une population aussi vaste (500 occupants). Les résultats des tests permettront de savoir si les travaux de rénovation ont eu une incidence sur la satisfaction des employés.

Établissement du potentiel des immeubles

Lorsqu'on réaménage des bureaux selon des solutions novatrices d'aménagement, les professionnels du bâtiment doivent se demander si l'immeuble se prête aux changements qu'on propose d'y apporter. L'Outil d'évaluation de la capacité des immeubles de base permettra à TPSGC d'analyser le rendement potentiel des immeubles, pour savoir si le bâtiment de base peut s'adapter à l'accroissement de la densité d'occupation ou s'il doit être amélioré pour répondre aux nouveaux impératifs de rendement, par exemple d'autres ascenseurs et salles de toilettes ou un système de CVC amélioré. Grâce à cet outil, TPSGC pourra prendre de meilleures décisions et s'assurer que les plans de rénovation sont rentables.

Plan d'écologisation des bureaux

TPSGC et Environnement Canada conjuguent actuellement l'aménagement des bureaux et la gérance environnementale dans le cadre d'un plan spécial qui constituera un modèle pour l'écologisation des bureaux. Ces deux ministères ont en effet signé une convention directrice d'occupation des locaux pour partager les responsabilités dans l'aménagement et l'utilisation des bureaux. L'un des objectifs de cette convention consiste à s'assurer que les normes d'aménagement répondent aux préoccupations en matière d'environnement. Ces deux ministères se sont également engagés à élaborer un Plan d'écologisation des bureaux. Ce plan, élaboré dans le cadre du PDTT, se veut un modèle pour l'économie des ressources, la prévention de la pollution et l'application du principe des quatre R (réduction, réutilisation, recyclage et utilisation des matériaux renouvelables) dans la gestion des bureaux. TPSGC a rédigé la version provisoire de ce plan et du guide d'accompagnement sur les travaux écologiques de construction et de rénovation.

V. Transfert de la technologie

Mettre l'information à la disposition des employés

La recherche des champs d'application des technologies nouvelles n'est qu'un aspect du travail. Autre aspect consiste à donner de l'information sur le sujet. Le PDTT permet de financer un certain nombre d'activités visant à transférer la technologie et à diffuser l'information parmi les intéressés.

Connexions 2000

Le PDTT a parrainé Connexions 2000; à l'occasion de cet atelier, les employés des Services immobiliers aux quatre coins du pays ont exprimé des idées pour le développement, la mise à l'essai et le transfert des technologies, processus et applications de bâtiment dans les milieux de travail.

Ceux et celles qui ont participé à cet atelier se sont réunis à Ottawa en février 2000 pour discuter d'un large éventail de projets qu'on propose de réaliser en ce qui concerne la planification et la conception des locaux, le soutien à apporter au fonctionnement et à l'entretien des immeubles, l'environnement et l'harmonisation des règlements. Ils ont aussi émis de nombreuses idées nouvelles de projet pour l'exercice 2000-2001, par exemple à propos de l'élaboration de trousses d'outils sur l'« écologisation des déménagements » pour les clients, les projets régionaux de démonstration pour l'aménagement novateur des bureaux et les documents de communication portant sur le transfert de la technologie. TPSGC a passé en revue ces idées et leur a attribué des priorités pour leur mise en application. Les 80 participants et plus ont aussi fait part de leur expérience, en plus d'avoir droit à une vue d'ensemble des activités du PDTT grâce aux discussions et aux différents ateliers.

Faits et images

TPSGC a produit un certain nombre de documents de communication qui consistent aussi bien en des publications traditionnelles qu'en des supports nouveaux, notamment :

- une série d'affiches mettant en évidence les activités de TPSGC, par exemple FiRECAM et la recherche sismique;
- des fiches d'information sur la thermographie infrarouge, l'écologisation du Devis directeur national et d'autres sujets;
- des exposés multimédias;
- un nouveau site intranet décrivant les projets réalisés et les services offerts dans le cadre du PDTT.

Centre de documentation des SI

En 1999-2000, le Centre de documentation des SI a emménagé dans de nouveaux locaux, à la Place du Portage. Les utilisateurs de ce centre pourront désormais consulter les documents dans un aménagement confortable, en plus de rechercher l'information à l'aide d'ordinateurs et de consulter les spécialistes de la documentation sur les lieux.

Le PDTT a aussi appuyé le développement du nouveau site intranet du Centre. Ce site est doté d'une puissante fonction de recherche, qui est facile d'emploi et qui permet d'effectuer de vastes recherches de documents.

Le Centre de documentation des SI a continué de représenter une source importante de documents sur les questions techniques et les politiques pour les clients, les employés de TPSGC, le secteur privé, les établissements d'enseignement et le grand public. Le répertoire des documents techniques se chiffre aujourd'hui à 3 300 titres. En 1999-2000, le centre a répondu à plus de 900 demandes de titres et a distribué 27 000 exemplaires de documents imprimés, audiovisuels électroniques, soit le triple du nombre distribué au cours de l'exercice précédent.